

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-138798
 (43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.Cl. B41J 2/045
 B41J 2/055

(21)Application number : 10-253777 (71)Applicant : KONICA CORP
 (22)Date of filing : 08.09.1998 (72)Inventor : ARAKAWA HIROAKI
 MAEKAWA ETSUICHI
 HORIYAMA TAKASHI
 ASANO KAZUO
 AKUNE JUNICHIRO

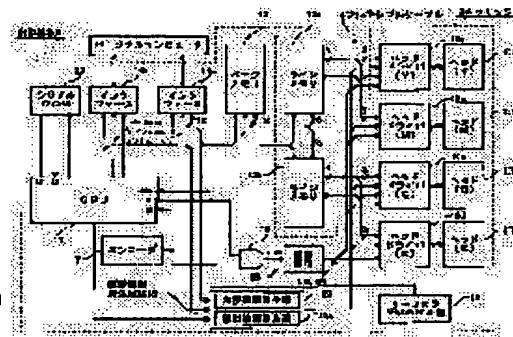
(30)Priority
 Priority number : 09242500 Priority date : 08.09.1997 Priority country : JP

(54) INK-JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid undesired effects on an image by the change of ink viscosity due to temperature by applying pressure to a liquid receiving chamber by a driving signal from a driving signal generation means and forming a heating signal on the basis of the measurement results of the temperature of heads by a temperature measuring means.

SOLUTION: The temperature of the neighborhood of a head 17 is measured by a thermistor 19, and a wave form is changed corresponding to a measured temperature so that heads can be driven corresponding to the change of ink viscosity due to temperature. Since the amplitude of the heating wave form of each head can be controlled independently on the basis of temperature measurement signal by the thermistor 19, the temperature of an ink of each color of YMCK is controlled to be uniform. As a result, the undesired effects on an image by the change of ink viscosity due to temperature can be avoided while the constitution of the heads being controlled not to be complex.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

[application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶B 41 J 2/045
2/055

識別記号

F I

B 41 J 3/04

103A

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平10-253777

(22)出願日 平成10年(1998)9月8日

(31)優先権主張番号 特願平9-242500

(32)優先日 平9(1997)9月8日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 荒川 裕明

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 前川 悅一

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 堀山 隆司

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

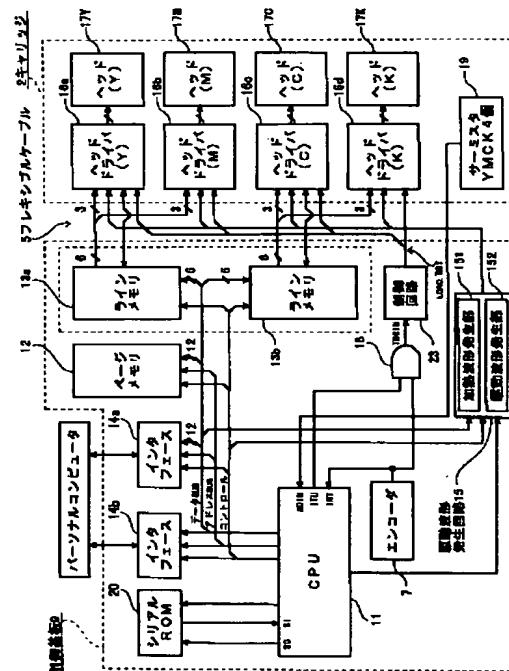
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57)【要約】

【課題】 ヘッドの構成を複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能なインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】 ヘッドのノズル先端よりインクの液滴を吐出して画像記録を行うインクジェットプリンタであつて、画像情報に基づいてインク吐出のための駆動信号を生成する駆動信号発生手段152と、前記駆動信号により液体収容室に圧力を加える圧電手段17と、前記ヘッドの温度を測定する測温手段19と、前記測温手段での測定結果に基づいて、前記圧電手段で振動による熱を発生させることで液体収容室内のインクを加熱するための加熱用信号を生成する加熱用信号発生手段151と、を備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドのノズル先端よりインクの液滴を吐出して画像記録を行うインクジェットプリンタであつて、画像情報に基づいてインク吐出のための駆動信号を生成する駆動信号発生手段と、前記駆動信号により液体収容室に圧力を加える圧電手段と、前記ヘッドの温度を測定する測温手段と、前記測温手段での測定結果に基づいて、前記圧電手段で振動による熱を発生させることで液体収容室のインクを加熱するための加熱用信号を生成する加熱用信号発生手段と、を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 前記加熱用信号発生手段は、非記録時に加熱用信号を生成することを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項3】 前記加熱用信号発生手段は、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱用信号を生成することを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】 前記加熱用信号発生手段は、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の振幅を制御することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項5】 前記加熱用信号発生手段は、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の周波数を制御することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項6】 複数のヘッドのノズル先端よりインクの液滴を吐出して画像記録を行うインクジェットプリンタであつて、画像情報に基づいて各ヘッドのインク吐出のための駆動信号を生成する駆動信号発生手段と、前記駆動信号により各ヘッドの液体収容室に圧力を加える圧電手段と、前記複数のヘッドの温度をそれぞれ測定する測温手段と、前記測温手段での測定結果に基づいて、各ヘッドの前記圧電手段で振動による熱を発生させることで液体収容室のインクを加熱するための加熱用信号をそれぞれ生成する加熱用信号発生手段と、前記駆動信号と前記加熱用信号とのいずれかを選択的に前記圧電手段に印加する制御手段と、を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項7】 前記制御手段は、前記画像情報に応じて前記加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする請求項6記載のインクジェットプリンタ。

【請求項8】 前記制御手段は、前記画像情報が非記録を表す信号である場合に、前記加熱用信号を選択して前

記圧電手段に印加することを特徴とする請求項7記載のインクジェットプリンタ。

【請求項9】 前記制御手段は、非記録時に加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする請求項6記載のインクジェットプリンタ。

【請求項10】 前記制御手段は、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする請求項6記載のインクジェットプリンタ。

10 【請求項11】 前記加熱用信号発生手段は、前記測温手段の測定結果に基づいて各ヘッドのための加熱用信号の振幅をそれぞれ制御することを特徴とする請求項6乃至請求項10のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項12】 前記加熱用信号発生手段は、前記測温手段の測定結果に基づいて各ヘッドのための加熱用信号の周波数をそれぞれ制御することを特徴とする請求項6乃至請求項10のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットプリンタに関し、コンピュータ等からの画像データをインクの吐出により記録するハードコピ一装置として利用できるインクジェットプリンタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、2値の階調データによって記録を行うプリンタでは、記録用のヘッドに設けられた複数の各記録素子で、2値データに応じてON/OFFの記録を行っていた。

【0003】 例え、インクジェットプリンタでは、複数の吐出ノズルを有するプリントヘッドで各ノズルが1回吐出を行う分の画像データを毎回ヘッドの駆動ICへ転送し、この転送された画像データによりインク吐出を行い画像形成を行っていた。

40 【0004】 図12はヘッドに供給する駆動信号波形と吐出ノズルにおける液滴の吐出の様子を模式的に示す説明図である。この図12に示すように、駆動信号波形によって、ピエゾ素子等で構成された吐出ノズルが膨張し(①→②)、この後収縮して(③)インク液滴を吐出し、再度元の状態に戻る(④)というプロセスを繰り返すものである。

【0005】 近年、各種プリンタで階調記録が行われるようになり、インクジェットプリンタにおいて他のプリンタと同様に行われるようになった。階調記録の1つとして、1画素に対して吐出するドットの数を変化させる方法がある。この方法によれば、吐出させるドット数を変えることにより、吐出時のドットの大きさを変えるのと同等の効果が得られる。

50 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、温度変化によってインクの粘度が変化すると十分な吐出を行えない事態も生じる。このような場合、インク吐出が精度良く行われず、画像品質が低下することになる。

【0007】一般には、温度が10°C低下する毎に粘度は2倍になる。このため、冬期の早朝など、低温環境でインクジェットプリンタを使用する場合には、使用開始からしばらくの間は十分なインク吐出が行えない。

【0008】また、使用を開始してインクジェットプリンタが暖まったとしても、使用されない色のインクは温度が上昇しないといった理由により、十分なインク吐出を行えない状態になる。

【0009】さらに、ヘッドの移動によってヘッドが空冷状態になり、使用されない色のインクの温度は低下し易い状態にある。また、使用されるインクについても、冷えたインクがノズル内を通過することでヘッド全体が水冷状態になって、温度が上昇しにくい。

【0010】このような問題のため、特開昭59-133062号公報において、インクジェットプリンタのヘッド近傍にヒータを設けることでインクを加熱する提案もなされている。

【0011】しかし、このようにヒータを設けると、
①ヘッド近傍の部品点数が増加し、構成が複雑化する。
②ヘッドの液体収容室のインクを広範囲に加熱制御することが難しい。
③ヘッドの液体収容室のインクを広範囲に加熱制御する際の効率が悪い。
④ヒータの抵抗体による消費電力が大きい。
といった問題がある。

【0012】また、カラー画像形成のために複数の色用のヘッドを有するインクジェットプリンタでは、各ヘッドの温度が略一致していないと、色バランスが崩れるという問題も発生する。そして、上述したヒータによる加熱制御を用いても、各色のヘッドの温度を均一に保つことは極めて難しい。

【0013】本願発明は、このような問題を解決するものであり、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能なインクジェットプリンタを提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】したがって、課題を解決する手段としての発明は、以下に説明するものである。

【0015】(1) 請求項1記載の発明は、ヘッドのノズル先端よりインクの液滴を吐出して画像記録を行うインクジェットプリンタであって、画像情報に基づいてインク吐出のための駆動信号を生成する駆動信号発生手段と、前記駆動信号により液体収容室に圧力を加える圧電手段と、前記ヘッドの温度を測定する測温手段と、前記測温手段での測定結果に基づいて、前記圧電手段で振動

による熱を発生させることで液体収容室のインクを加熱するための加熱用信号を生成する加熱用信号発生手段と、を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタである。

【0016】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

10 【0017】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0018】(2) 請求項2記載の発明は、上記(1)において、前記加熱用信号発生手段が、非記録時に加熱用信号を生成することを特徴とする。すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、非記録時に、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

20 【0019】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0020】(3) 請求項3記載の発明は、上記(1)において、前記加熱用信号発生手段が、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱用信号を生成する。すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

30 【0021】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0022】(4) 請求項4記載の発明は、上記(1)～(3)において、前記加熱用信号発生手段が、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の振幅を制御することを特徴とする。

【0023】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて振幅が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0024】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、振幅が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0025】この場合、振幅はエネルギーに比例するため、振幅を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の振幅の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0026】(5) 請求項5記載の発明は、上記(1)～(3)において、前記加熱用信号発生手段が、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の周波数を制御することを特徴とする。

【0027】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて周波数が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0028】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、周波数が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0029】この場合、周波数はエネルギーに比例するため、周波数を上昇させることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の周波数の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0030】(6) 請求項6記載の発明は、複数のヘッドのノズル先端よりインクの液滴を吐出して画像記録を行なうインクジェットプリンタであって、画像情報に基づいて各ヘッドのインク吐出のための駆動信号を生成する駆動信号発生手段と、前記駆動信号により各ヘッドの液体収容室に圧力を加える圧電手段と、前記複数のヘッドの温度をそれぞれ測定する測温手段と、前記測温手段での測定結果に基づいて、各ヘッドの前記圧電手段で振動による熱を発生させることで液体収容室のインクを加熱するための加熱用信号をそれぞれ生成する加熱用信号発生手段と、前記駆動信号と前記加熱用信号とのいずれかを選択的に前記圧電手段に印加する制御手段と、を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタである。

【0031】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、複数のヘッドのノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0032】したがって、インクを吐出させるための圧

電手段をインク加熱のためにも使用しているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0033】(7) 請求項7記載の発明は、上記(6)において、前記制御手段は、前記画像情報に応じて前記加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする。

【0034】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、画像情報に応じて、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱する。

【0035】この場合、画像情報に応じて、いずれかのヘッドが記録中であっても、他の非記録時のヘッドについては振動による加熱を行える。したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用することができ、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0036】(8) 請求項8記載の発明は、上記(7)において、前記制御手段は、前記画像情報が非記録を表す信号である場合に、前記加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする。

【0037】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、画像情報に応じて、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱する。

【0038】この場合、いずれかのヘッドが記録中であっても、非記録を表す画像情報に応じて、他の非記録時のヘッドについては振動による加熱を行える。したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用することができ、非記録の画像情報に基づいて、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0039】(9) 請求項9記載の発明は、上記(6)において、前記制御手段が、非記録時に加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする。すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、各ヘッドの非記録時に、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0040】この場合、いずれかのヘッドが記録中であっても、他の非記録時のヘッドについては振動による加熱を行える。したがって、インクを吐出させるための圧

電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0041】(10)請求項10記載の発明は、上記(6)において前記制御手段が、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱用信号を選択して前記圧電手段に印加することを特徴とする。

【0042】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、各ヘッドが画像形成領域外に存在するときに、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0043】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0044】(11)請求項11記載の発明は、上記(6)～(10)において、前記加熱用信号発生手段が、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の振幅をそれぞれ制御することを特徴とする。

【0045】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて振幅が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、各ヘッドの圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0046】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッド毎に振幅が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0047】この場合、振幅はエネルギーに比例するため、振幅を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の振幅の制御によって、各ヘッド毎の微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0048】(12)請求項12記載の発明は、上記(6)～(10)において、前記加熱用信号発生手段が、前記測温手段の測定結果に基づいて加熱用信号の周波数をそれぞれ制御することを特徴とする。

【0049】すなわち、このインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて周波数が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、各ヘッドの圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0050】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッド毎に周波数が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0051】この場合、周波数はエネルギーに比例するため、周波数を上昇させることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の周波数の制御によって、各ヘッド毎の微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0052】(11)なお、以上の(1)～(10)の各発明において、圧電手段のみならず、加熱用信号を生成するドライバICも圧電手段と同様に加熱され、このドライバICからの熱伝導によってもインクが加熱される。

【0053】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例について図面を参照しつつ説明する。

20 <インクジェットプリンタの機械的構成>まず、図3を参照してインクジェットプリンタ1の主要部であるヘッド付近の機械的構成を説明する。

【0054】キャリッジ2は後述するヘッド17とヘッドドライバ16を納めた樹脂性のケースである。キャリッジ2に納められたヘッドドライバ16はICで構成してあり、キャリッジ2から引き出されたフレキシブルケーブル5で制御基板9と接続されている。

【0055】キャリッジ2はキャリッジ駆動機構6によって図中矢印Xで示した主走査方向に往復移動される。30 キャリッジ駆動機構6は、モータ6a、ブーリ6b、歯付きベルト6c、ガイドレール6dを含んで構成されていて、キャリッジ2は歯付きベルト6cに固着されている。

【0056】モータ6aによりブーリ6bが回転すると、歯付きベルト6cに固着されたキャリッジ2は図中矢印Xの方向に沿って移動させられる。ガイドレール6dは互いに平行な2本の円柱で、かつキャリッジ2の挿通穴を貫通していてキャリッジ2が滑走するようにしてある。

40 【0057】このため歯付きベルト6cはキャリッジ2の自重では撓まないし、キャリッジ2の往復移動の方向は一直線上となる。モータ6aの回転方向を逆転すればキャリッジ2が移動する向きを変更でき、回転数を変更すればキャリッジ2の移動速度を変更することも可能である。

【0058】インクカートリッジ4は内部にインクタンクを有している。インクタンクのインク供給口はインクカートリッジ4をキャリッジ2にセットしてインク供給パイプと接続されると開口し、接続が解除されると閉鎖され、ヘッド17にインクが供給される。

【0059】キャリッジ2にはヘッド17が設けてあり、ここでは4色のヘッド17が設けられた様子を示している。そして、このヘッド17の背面に、吐出用のY、M、C、Kの各色のインクを納めたインクカートリッジを着脱できるようになっている。なお、この図3ではインクカートリッジについては図示を省略している。

【0060】フレキシブルケーブル5はデータ転送手段にかかり、可撓性を有するフィルムに、データ信号線、電源線等を含む配線パターンをプリントしたもので、キャリッジ2と制御基板9との間でデータを転送し、キャリッジ2の移動に追従する。

【0061】エンコーダ7は樹脂の透明なフィルムに所定の間隔で目盛りをつけたもので、この目盛りをキャリッジ2に設けた光センサにより検出して、キャリッジ2の移動速度を検知する。

【0062】紙搬送機構8は図中矢印Yで示した副走査方向に記録紙Pを搬送させる機構で、搬送モータ8a、搬送ローラー対8b、8cを含んで構成される。搬送ローラー対8bと搬送ローラー対8cは搬送モータ8aにより駆動されて、図示せぬギア列によって略等しいが搬送ローラー対8cが極わずかに速い周速で回転するローラー対である。

【0063】記録紙Pは給紙機構（図示せず）から送り出されてから一定速度で回転させられている搬送ローラー対8bに挟持され、給紙ガイド（図示せず）によって副走査方向に搬送の向きを修正させられたうえで搬送ローラー対8cに挟持されて搬送される。

【0064】搬送ローラー対8cの周速は搬送ローラー対8bよりも極わずか速いので、記録紙Pは弛みを発生させずに記録部を通過する。また記録紙Pが副走査方向に移動する速度は一定の速度に設定する。

【0065】このようにして記録紙Pを副走査方向に一定速度で移動させつつ、キャリッジ2を主走査方向に一定速度で移動させ、ヘッド17から吐出したインクを付着させて記録紙Pの片面の所定範囲に画像を記録する。

【0066】なお、以上のような構成において、ヘッド17の構成は図4のようになっている。図4（a）では説明のために5本の吐出ノズルを有するヘッドを示しているが、実際には更に多数の吐出ノズルを備えるように構成されている。

【0067】既に図12で動作説明をしたように、膨張と収縮によりインク液滴の吐出を行わせるピエゾ素子17pが、各吐出ノズルに対応してヘッド17上に設けられている。また、ピエゾ素子17pに対して駆動信号や加熱用信号を供給するドライバIC17dがインク流路（インク溜り）上に配置されている。

【0068】このピエゾ素子は本発明の圧電手段の一例である。なお、圧電手段としては種々のものが存在しているが、本実施の形態例ではピエゾ素子を例にして説明を行うことにする。

【0069】また、ピエゾ素子17p近傍の吐出ノズル上にサーミスタ19が設けられていて、測温手段を構成している。なお、この図4に示したものは、ある1色のヘッドに関するものであり、カラーのインクジェットプリンタでは複数色のインクに対応して同様な構成のヘッドがキャリッジ2上に複数個設けられているとする。

【0070】<インクジェットプリンタ全体の電気的構成>次に、インクジェットプリンタの電気的構成を説明する。図1は本発明の実施の形態例のインクジェットプリンタの全体構成の一例を示すブロック図である。また、図2は図1の主要部を詳細に示すブロック図である。

【0071】図1において、破線で示された制御基板9はインクジェットプリンタ1全体の制御を行う制御手段としてのCPU11が実装されており、先に説明したとおりフレキシブルケーブル5によってキャリッジ2のヘッドドライバ16と接続されている。

【0072】ページメモリ12は、インクジェットプリンタ1自体を周辺機器として利用するパーソナルコンピュータ等から受け取った画像データを記憶するものである。ページメモリ12の記憶容量は、パーソナルコンピュータ等の扱う階調画像データのビット数、ドット数、信号の転送速度、CPUの処理速度等によって決めればよい。

【0073】ラインメモリ13a及び13bは、記録紙Pに記録する際に主走査方向に一列に並べて記録される各画素の画像データを記憶するラインメモリとして使用していて、各画像データは数ビットの階調データでページメモリ12から転送される。本実施例では6ビット処理のラインメモリ13a及び13bを2個パラレルに使用しているが、12ビット処理の一つのラインメモリで構成してもよい。

【0074】ページメモリ12からのデータ信号線（データBUS）は12ビットで、各ラインメモリ13に6ビットずつ分岐している。ラインメモリ13a及び13bの画像データはフレキシブルケーブル5を介してヘッドドライバ16に転送される。

【0075】インターフェース14a及び14bは、外部のパーソナルコンピュータとデータの授受を行う手段であり、各種シリアルインターフェース、各種パラレルインターフェースのいずれかで構成される。

【0076】ヘッドドライバ16a～16dはICで構成されており、この実施の形態例ではYMCKの4色について各色毎に1個設けられている。各ヘッドドライバはそれぞれ128ビット×3のシフトレジスタに接続され、ラインメモリ13a及び13bからの画像データは一旦このシフトレジスタに格納される。このシフトレジスタについては後述する。

【0077】尚、ヘッドドライバ16は一色当たり複数個としてもよいし、一個のICに4色分のドライバをパ

ッケージすればより小型化が可能となる。ヘッドドライバ16は3ビットのデータ信号線を有し、この信号線によってヘッドドライバ16をシリアルに接続すると前段のシフトレジスタに格納しきれなかった画像データは後段のシフトレジスタに格納されるように構成できる。

【0078】本発明の記録手段に係る4色のヘッド17Y, 17M, 17C, 17Kは、それぞれが128個の吐出ノズル（以下、単にノズルという）を備えており、各ヘッドを構成するノズルは複数のラインを同時に記録できるように副走査方向に並べて配置されている。

【0079】本実施の形態では、イエロー（Y）の画像データはラインメモリ13aから3ビットのデータ信号線でヘッドドライバ16aへ転送される。そしてヘッドドライバ16aに転送されたイエローの128個の画像データは並列的に処理されて、ヘッド17Yによる記録が実行される。

【0080】以下同様にマゼンタ（M）の画像データはラインメモリ13aからヘッドドライバ16bへ転送されヘッド17Mで記録が実行される。シアン（C）の画像データはラインメモリ13bからヘッドドライバ16cに転送されてヘッド17Cによる記録が実行される。ブラック（K）の画像データはラインメモリ13bからヘッドドライバ16eに転送されてヘッド17Kによる記録が実行される。尚、これらヘッドドライバ16の詳しい動作は後述する。

【0081】ANDゲート18は、エンコーダ7の検出した情報を基にキャリッジ2が一往復移動を開始して往路上で所定の位置に達した時点で、インク吐出を開始させるためのTRGIN信号を制御回路23を介してヘッドドライバ16に出力する。ヘッドドライバ16はこのTRGIN信号を受けて駆動信号を送出し、ヘッド17によるインクの吐出を行う。

【0082】ヘッドドライバ16a～16dのそれぞれは、128ビットのデータ信号線によってヘッド17Y～17Kのそれぞれのノズルに設けられたピエゾ素子に駆動信号を供給し、この駆動信号を受けてピエゾ素子が変形することにより各色のヘッド内のインクが吐出される。

【0083】一般にインクジェットプリンタはノズルより駆動信号に応じてインク液滴が吐出され、記録が行われる。順次インク液滴は記録紙P上に記録され、液滴数に応じた面積の記録が可能となり、階調記録が行える。

【0084】また、ピエゾ素子の駆動電圧を高めることでノズルヘッド17から吐出された液滴の速度は高めることができる。そして、最初に吐出された液滴に後から吐出された液滴が、記録媒体に着弾する頃には追いつくことが可能となる。これにより、複数の液滴をまとめて着弾、あるいは、一ヵ所に着弾させることができるのと、液滴数を変化させることにより階調表現を行う方法の場合、複数の液滴がばらばらに着弾されるよりも解像

度を高められる。つまり、各吐出の印加電圧を各パルス毎に徐々に高めれば、順次吐出されたインク滴が記録紙P上でより近い位置に記録することができ、より高画質な階調記録が可能となる。

【0085】さらに、駆動信号はインクジェットプリンタ1の周辺の環境に応じて異なる波形を用いることで、安定した画質を得ることができる。本実施の形態ではサーミスタ19でヘッド17近辺の温度を測定し、測定した温度に応じて波形を変更する構成とした。この構成により、温度によりインク粘度が変化した場合でも、これに対応してヘッドを駆動することができる。なお、湿度条件等も駆動信号の波形を変更する為のパラメータにすればより好ましい。

【0086】駆動信号の波形はこのようにインクを一滴吐出する毎に、また環境によっても波形を変えるために、駆動信号の様々な波形を駆動波形発生回路15内のラインメモリ（図示せず）にデジタルデータとして記憶してある。このラインメモリは、SRAM等を用いて構成できる。

【0087】ラインメモリは、パルスごとに印加電圧を徐々に高めた駆動信号の波形データを各温度条件毎に記憶させてある。本実施の形態では色当たり3ビット（8階調）のデータを出力するので、ラインメモリに記憶した波形データは基本波形の振幅を徐々に大きくして8回くりかえす波形をデジタルデータ化したものである。

【0088】尚、ここでは3ビット（8階調）を例にしているが、これ以外にすることも可能であり、各データのビット数（階調数）やラインメモリのデータを連動させて変更すればよい。

【0089】CPU11は、サーミスタ19で検出した温度条件に最適の波形データを算出して駆動波形発生回路15へ送る。駆動波形発生回路15では、この駆動信号の波形データをD/A変換によりアナログの波形に復調、増幅し、ヘッドドライバ16a～16dへ出力する。

【0090】<インクジェットプリンタのドライバの電気的構成>次に図2のヘッドドライバの詳細を示すブロック図によって説明する。尚、ここでは、ヘッドドライバ16aとヘッド17Yとの構成を示すが、ヘッドドライバ16b～16dとヘッド17M～17Kについても同様な構成になっている。

【0091】本実施の形態のヘッドドライバ16は、シフトレジスタ31、ラッチ32、デジタルコンパレータ33、選択ゲート34、レベルシフタ35、ドライバ36、カウンタ37等を含んで構成される。

【0092】本実施の形態では1画素あたり8階調からなる画像データを処理するために、ヘッドドライバ16を構成する各手段は3ビットに対応する構成となっている。ラインメモリ13から1画素が複数ビット、ここでは3ビットからなる階調画像データが、画素単位でシリ

アルにヘッドドライバ16aへ転送されてくる。図2では、第一番目の3ビットの画素データDAT0、DAT1、DAT2が3ビットのデータ信号線を転送されている状態を示した。

【0093】シフトレジスタ31はノズルヘッド17での1回の吐出に相当する数の画素の画像データを記憶できる容量を持っている。本実施の形態では副走査方向に並んだ128画素分の画像データを記憶する。キャリッジ2が記録に適した位置に達すると、制御回路23はLOAD信号を出し、ラッチ32はこのLOAD信号を受けるとシフトレジスタ31から並列に出力された画像データをラッチする。

【0094】デジタルコンパレータ33は本発明の比較手段にかかり、ラッチ32がラッチした画像データの値とカウンタ37のカウント値との大小の比較を行う。本例では、画像データを1画素3ビットとしているため、3ビットカウンタとした。この比較手段であるカウンタは、画像データのビット数に対応したものを適宜用いればよい。

【0095】ここで、デジタルコンパレータ33とカウンタ37とは、ラッチされた3ビットのデータをパルス幅に変更するための回路と仮定する。カウンタ37は、リセット信号RSTから吐出間隔毎に、独立にカウントアップするカウンタで、入力されたデータと比較することにより、コンパレータ33の出力は、データに比例した吐出回数分までHiレベルを継続することになる。つまり、階調データに匹敵する吐出回数間隔選択ゲートが開き、すなわち、その回数分インク滴が吐出することになる。

【0096】デジタルコンパレータ33は、画像データの値がカウント信号から1を引いた値以上のときはHiレベルを出し、画像データの値がカウント信号から1を引いた値未満のときはLowレベルを出し、出力の状態は比較結果が変わるまでは前の状態を維持する。このデジタルコンパレータ33により、複数ビットの並列データをシリアルデータである1ビットの連続したデータに変換する。

【0097】選択ゲート34は、ヘッド17の各ノズルを奇数番目、偶数番目の2組に分けて、順次駆動する為の切替えを行う。選択ゲート34はアンドゲートを128個パラレルにして、入力端子の一方に各デジタルコンパレータ33の出力端子を接続し、他方の入力端子は制御回路に接続してある。

【0098】ここで、X、Yは記録を行うヘッド17のノズルを選択的に用いるための選択信号であり、制御回路23より出力される。本実施の形態では、選択信号X、Yを用いて記録手段を奇数番目、偶数番目の2組に分けて、交互に駆動、つまり吐出する。

【0099】この駆動法により1画素分、つまり最大で16個のインク滴を打つ毎に、隣のノズルよりインク吐

出が行われる。これは、各ノズルにより吐出特性が異なる場合、全てのノズルを連続して使用すると画像にスジムラ等が生じることを考慮するもので、前述のような交互に吐出させる駆動方式によりスジムラ等を抑制することができる。この例では、奇数、偶数の2組としたが、2組以上にノズルヘッド17を分けてもよい。

【0100】レベルシフタ35は選択ゲートの出力である駆動信号をピエゾ素子の駆動に必要な電源電圧迄にレベルシフトする。レベルシフタ35の出力がHiの状態のとき、ドライバ36より駆動信号が出力される。一方レベルシフタ35の出力がLowの状態になると駆動信号が出力されない。

【0101】そして、ドライバ36には、前述した駆動波形発生回路15からの駆動信号波形が供給されており、上記レベルシフタ35からのHi/Lowに応じて、駆動信号波形に従った駆動信号を出力する。

【0102】ドライバ36aの出力端子は、ヘッド17Yの対応した各ノズルのピエゾ素子に接続されている。ここで、ドライバ36より駆動信号が与えられると、接続されたノズルのピエゾ素子の振動によりインクを吐出し、駆動信号が与えられない場合は、この端子に接続されたノズルのピエゾ素子によるインクの吐出は行われない。

【0103】<インクジェットプリンタの動作説明（駆動信号の発生）>図5は全8階調でインクの吐出を行う際の駆動信号の発生を説明するタイミングチャートである。

【0104】3ビットカウンタ37は、カウント信号CNT（図5（b））を受けて順次増加する3ビットのアップカウンタで、本発明のカウント信号に係るカウント信号DC0～DC2を出力する。またリセット信号RST（図5（a））によって3ビットカウンタ37でのカウント値は0にリセットされる。

【0105】図5（f）に示す吐出信号CMPはデジタルコンパレータ33の出力である。ここで、デジタルコンパレータ33は、画像データの値がカウント信号から1を引いた値（これをカウント値とする）以上のときはHiレベルを出し、画像データの値がカウント信号から1を引いた値未満のときはLowレベルを出し、出力の状態は比較結果が変わるまでは前の状態を維持する。

【0106】尚、ここでは画像データの値が例えば4であったときのCMPの波形を示してある（図5（f））。

<駆動波形と加熱波形との切替えの動作説明①>ここで、図6の説明図と図7のブロック図及び図8の波形図とを参照して、駆動信号を出力する際に使用する駆動波形及び加熱用信号を出力する際に使用する加熱波形について説明する。

【0107】まず、キャリッジ2が移動するに伴い、ヘ

ッドは、画像形成領域外（図6①）、画像形成領域内（図6②）、画像形成領域外（図6③）、キャリッジ戻り領域（図6④）と移動を繰り返す。

【0108】そして、画像形成領域内では、図5に説明したようなインクの吐出を行う。また、画像形成領域外とキャリッジ戻り領域は非記録時に該当するため、後述するようにインクを振動させて熱を発生させる。

【0109】図7に示すように駆動波形発生回路15は、加熱波形を発生する加熱波形発生部151と駆動波形を発生する駆動波形発生部152とを有している。なお、駆動波形は図8（a）に示すような形状であり、ピエゾ素子17pの伸縮によりインクを吐出させるための波形である。従って、インク液滴を効率良く吐出させるために、周期T1によって定まる駆動波形の周波数はヘッド17の共振周波数と合致するように設定されている。また、この駆動波形と図5の波形のアンドにより、階調表現するようなインク液滴の吐出が実現される。

【0110】また、加熱波形の第1の例は、図8（b）に示すような形状であり、インクを吐出させない状態でピエゾ素子17pを振動させて熱を発生させ、この熱をヘッド内のインクに伝えるための波形である。従って、インク液滴を吐出させないように、上述したヘッドの共振周波数より高い周波数となるように周期T2を設定している。なお、加熱波形発生部151からの加熱波形は一定の振幅を有するが、後述するゲインコントロールにより、ヘッド17近傍のサーミスタ19からの測温信号（または、サーミスタ19からの検知結果をCPU11で処理した測温信号）に基づいて、振幅がV2からV3に変化するように構成されている。

【0111】まず、キャリッジが画像領域外やキャリッジ戻り領域に存在している時には、CPU11からの切替制御信号によって、スイッチ153とスイッチ154Y～154Kがa側に切替えられている。これにより、加熱波形発生部151からの一定振幅の加熱波形がアンプ155Y～155Kのそれぞれに供給される。

【0112】このときにはゲインコントロール回路157Y～157Kのそれぞれに第1測温信号t h 1～第4測温信号t h 4が印加されており、加熱波形の振幅が図8（b）のようにヘッドの温度に応じて変化する。具体的には、ヘッドの温度が低い時には加熱波形の振幅が大きくなり、ヘッドの温度が高い時には加熱波形の振幅が小さくなるように制御がなされる。

【0113】この場合、加熱波形の振幅はエネルギーに比例するため、振幅を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の振幅の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0114】このような周波数の高い加熱波形が各ヘッドのピエゾ素子17pに供給されると、ヘッドは共振周波数より高い周波数で振動するため、インクの吐出がな

されず、ピエゾ素子17pへの駆動電流が熱に変換されて、ピエゾ素子17p近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。また、駆動電流を生成するドライバIC17dにおいても、駆動電流に応じた発熱が生じるため、このドライバIC17d近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。

【0115】また、サーミスタ19による測温信号に基づいて、各ヘッド毎に独立して加熱波形の振幅が制御されるので、YMC Kの各色のインクの温度が均等になるように制御される。この結果、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0116】なお、ヘッドが画像形成領域に入った場合には、CPU11からの切替制御信号によりスイッチ153とスイッチ154Y～154Kがb側に切替えられている。これにより、駆動波形発生部152からの駆動波形が固定ゲイン状態のアンプ155Y～155Kのそれぞれに供給されて、通常のインク吐出による画像形成がなされる。

20 【0117】<駆動波形と加熱波形との切替えの動作説明②>ここで、加熱用信号を出力する際に使用する加熱波形の第2の例について、図9のブロック図及び図8の波形図とを参照して説明する。

【0118】図9に示すように駆動波形発生回路15は、加熱波形を発生する第1加熱波形発生部151Y～第4加熱波形発生部151Kと駆動波形を発生する駆動波形発生部152とを有している。

【0119】ここで、加熱波形の第2の例は、図8（c）に示すような形状であり、インクを吐出させない状態でピエゾ素子17pを振動させて熱を発生させ、この熱をヘッド内のインクに伝えるための波形である。従って、インク液滴を吐出させないように、上述したヘッドの共振周波数より高い周波数となるように周期T3～T4を設定するか、または、ヘッドの共振周波数内であってもインクを吐出しない程度の振幅に設定する。

【0120】なお、第1加熱波形発生部151Y～第4加熱波形発生部151Kからの加熱波形は、ヘッド17近傍のサーミスタ19からの測温信号（または、サーミスタ19からの検知結果をCPU11で処理した測温信号）に基づいて、周波数が変化する。

【0121】まず、キャリッジが画像領域外やキャリッジ戻り領域に存在している時には、CPU11からの切替制御信号によって、スイッチ153Y～153Kがa側に切替えられている。これにより、第1加熱波形発生部151Y～第4加熱波形発生部151Kからの一定振幅で周波数が変化する加熱波形がアンプ155Y～155Kのそれぞれに供給される。

【0122】このときには第1加熱波形発生部151Y～第4加熱波形発生部151Kのそれぞれに第1測温信号t h 1～第4測温信号t h 4が印加されており、加熱

波形の周波数が図8 (c) のようにヘッドの温度に応じて変化する。具体的には、ヘッドの温度が低い時には加熱波形の周波数が高くなり、ヘッドの温度が高い時には加熱波形の周波数が低くなるように制御がなされる。

【0123】この場合、加熱波形の周波数はエネルギーに比例するため、周波数を高くすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の周波数の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0124】このような周波数の高い加熱波形が各ヘッドのピエゾ素子17pに供給されると、ヘッドはインク吐出可能電圧未満の電圧により振動するため、インクの吐出がなされずに、ピエゾ素子17pへの駆動電流が熱に変換されて、ピエゾ素子17p近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。また、駆動電流を生成するドライバIC17dにおいても、駆動電流に応じた発熱が生じるため、このドライバIC17d近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。

【0125】また、サーミスタ19による測温信号に基づいて、各ヘッド毎に独立して加熱波形の周波数が制御されるので、YMC Kの各色のインクの温度が均等になるように制御される。この結果、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0126】なお、ヘッドが画像形成領域に入った場合には、CPU11からの切替制御信号によりスイッチ153とスイッチ154Y～154Kがb側に切替えられている。これにより、駆動波形発生部152からの駆動波形がアンプ155Y～155Kのそれぞれに供給されて、通常のインク吐出による画像形成がなされる。

【0127】<駆動波形と加熱波形との切替えの動作説明③>ここで、加熱用信号を出力する際に使用する加熱波形の第3の例について、図10のブロック図及び図8の波形図とを参照して説明する。

【0128】図10に示すように駆動波形発生回路15は、加熱波形を発生する第1加熱波形発生部151Y～第4加熱波形発生部151Kと駆動波形を発生する駆動波形発生部152とを有している。

【0129】ここで、加熱波形の第3の例は、図8 (d) に示すような形状であり、インクを吐出させない状態でピエゾ素子17pを振動させて熱を発生させ、この熱をヘッド内のインクに伝えるための波形である。従って、インク液滴を吐出させないように、上述したヘッドの共振周波数より高い周波数となるように周期T2を設定している。

【0130】なお、加熱波形発生部151からの加熱波形は連続したパルスであるが、ヘッド17近傍のサーミスタ19からの検知結果をCPU11で処理して生成した第1加熱時間制御信号t1～第4加熱時間制御信号t4に基づいて、スイッチ154Y～154Kのオン(通

過)／オフ(遮断)の比率が切替わることで、加熱量が制御されるように構成されている。

【0131】まず、キャリッジが画像領域外やキャリッジ戻り領域に存在している時には、CPU11からの切替制御信号によって、スイッチ153がa側に切替えられている。これにより、加熱波形発生部151からの一定振幅の加熱波形がスイッチ154Y～154Kのそれぞれに供給される。

【0132】このときスイッチ154Y～154Kのそれぞれに第1加熱時間制御信号t1～第4加熱時間制御信号t4が印加されており、加熱波形の通過(a側状態)と遮断(b側状態)とが切り替わる。

【0133】具体的には、ヘッドの温度が低い時には加熱波形の通過率が大きくなり、ヘッドの温度が高い時には加熱波形の通過率が小さくなるように制御がなされる。例えば、加熱波形の10パルスを1基本単位として、この10パルスのうちの何パルスを通過させるかで、CPU11が加熱制御を行う。図8 (d) では、10パルスのうちの6パルスを通過させた場合と、2パルスを通過させた場合の状態を例示している。

【0134】この場合、加熱波形の通過率はエネルギーに比例するため、通過率を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の通過率(通過時間)の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0135】このような周波数の高い加熱波形が各ヘッドのピエゾ素子17pに供給されると、ヘッドは共振周波数より高い周波数で振動するため、インクの吐出がなされずに、ピエゾ素子17pへの駆動電流が熱に変換されて、ピエゾ素子17p近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。また、駆動電流を生成するドライバIC17dにおいても、駆動電流に応じた発熱が生じるため、このドライバIC17d近傍のインクが加熱されて温度が上昇する。

【0136】また、サーミスタ19による測温信号から生成された加熱時間制御信号に基づいて、各ヘッド毎に独立して加熱波形の振幅が制御されるので、YMC Kの各色のインクの温度が均等になるように制御される。この結果、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0137】なお、ヘッドが画像形成領域に入った場合には、CPU11からの切替制御信号によりスイッチ153がb側に切替えられ、スイッチ154Y～154Kがa側に固定される。これにより、駆動波形発生部152からの駆動波形がアンプ155Y～155Kのそれぞれに供給されて、通常のインク吐出による画像形成がなされる。

【0138】[その他の実施の形態例①] 以上の説明では、加熱波形について振幅制御、周波数制御及びデュー

ティ制御を例示したが、これらについて任意の2つの制御または3つの制御を組合わせることも可能である。このように組合せることで、より急速な加熱や、より微妙な加熱も実現することができる。

【0139】 [その他の実施の形態例②] 以上の各実施の形態例では、Y, M, C, Kの4色のインクを用いるインクジェットプリンタを例にして説明したが、これ以外の色を用いる場合や、単色のみを用いる場合、更に他の階調数を用いる場合にも、各実施の形態例で示した構成及び動作によって確実なインクの温度制御を図ることが可能である。

【0140】 [その他の実施の形態例③] 以上の各実施の形態例では、画像領域外やキャリッジ戻り領域にヘッドが存在している時に加熱波形をヘッドに印加していたが、CPU11からの制御によって、画像形成領域内であっても画像データを出力しない色のヘッドに加熱波形を印加するようにしてもよい。このようにすることで、使用頻度の低い色のヘッドについて確実な温度制御を行える。

【0141】 [その他の実施の形態例④] また、図11(a)は、図8(a)の駆動波形を拡大して示す波形図である。この駆動波形が平坦であって、吐出に寄与していない期間に加熱波形を挿入することが可能である。すなわち、ヘッドが画像形成領域内にあっても、加熱波形を挿入することが可能である。

【0142】この場合の加熱波形の周波数は、駆動波形の周波数を f としたとき、 $2f \pm 50\%$ とすることが、インクを吐出せずに加熱できる点で好ましい。また、加熱波形の振幅は、駆動波形の振幅をVとするとき、 $0.5V \pm 80\%$ とすることが、インクを吐出せずに加熱できる点で好ましい。

【0143】また、CPU11からの制御によって、画像データを出力しないヘッドに加熱波形を印加するようにしてもよい。

【0144】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この明細書に記載の各発明によれば以下のような効果が得られる。

【0145】(1) 請求項1記載のインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0146】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0147】(2) 請求項2記載のインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、非記録時に、ノ

ズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0148】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0149】(3) 請求項3記載のインクジェットプリンタの発明では、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0150】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0151】(4) 請求項4記載のインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて振幅が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0152】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、振幅が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0153】この場合、振幅はエネルギーに比例するため、振幅を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の振幅の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0154】(5) 請求項5記載のインクジェットプリンタの発明では、温度に応じて周波数が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0155】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、周波数が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0156】この場合、周波数はエネルギーに比例するため、周波数を上昇させることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の周波数の制御によって、微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが

可能になる。

【0157】(6) 請求項6記載のインクジェットプリンタの発明では、制御手段で選択して印加した加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、複数のヘッドのノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0158】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0159】(7) 請求項7記載のインクジェットプリンタの発明では、画像情報に応じて、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱する。

【0160】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用することができ、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0161】(8) 請求項8記載のインクジェットプリンタの発明では、非記録を表す画像情報に応じて、圧電手段に加える加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱する。

【0162】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用することができ、非記録の画像情報に基づいて、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0163】(9) 請求項9記載のインクジェットプリンタの発明では、制御手段で選択して印加した加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、各ヘッドの非記録時に、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0164】この場合、いずれかのヘッドが記録中であっても、他の非記録時のヘッドについては振動による加熱を行える。したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッドの非記録時に加熱を行っているため、ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0165】(10) 請求項10記載のインクジェット

プリンタの発明では、制御手段で選択して印加した加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、各ヘッドが画像形成領域外に存在するときに、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0166】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッドが画像形成領域外に存在するときに加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0167】(11) 請求項11記載のインクジェットプリンタの発明では、制御手段で選択され、温度に応じて振幅が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、各ヘッドの圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0168】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッド毎に振幅が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0169】この場合、振幅はエネルギーに比例するため、振幅を大きくすることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の振幅の制御によって、各ヘッド毎の微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【0170】(12) 請求項12記載のインクジェットプリンタの発明では、制御手段で選択され、温度に応じて周波数が変化する加熱用信号により加熱された圧電手段からの熱伝導により、ノズル先端から液滴を吐出させることなく、各ヘッドの圧電手段に隣接した液体収容室のインクを加熱している。

【0171】したがって、インクを吐出させるための圧電手段をインク加熱のためにも使用しており、各ヘッド毎に周波数が制御された加熱用信号により加熱を行っているため、各ヘッドの構成が複雑化することを抑制しつつ、温度に起因したインク粘度の変化による画像への悪影響を回避することが可能になる。

【0172】この場合、周波数はエネルギーに比例するため、周波数を上昇させることで、加熱のためのエネルギーも大きくなる。従って、加熱用信号の周波数の制御によって、各ヘッド毎の微妙な温度調整や急速な加熱をも行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェットプリンタ1全体の回路構成を示す回路ブロック図である。

【図2】ヘッドドライバの構成を詳細に示すブロック図である。

【図3】インクジェットプリンタのヘッド付近の様子を示す斜視図である。

【図4】インクジェットプリンタのヘッド付近の様子を示す断面図である。

【図5】全8階調の吐出を行う駆動信号の発生を説明するタイミングチャートである。

【図6】画像形成領域内と画像形成領域外とをキャリッジ2の移動方向と共に示す模式図である。

【図7】加熱波形を温度により制御する際の回路構成を示すブロック図である。

【図8】駆動波形と加熱波形の例を示す波形図である。

【図9】加熱波形を温度により制御する際の回路構成を示すブロック図である。

【図10】加熱波形を温度により制御する際の回路構成を示すブロック図である。

【図11】駆動波形と加熱波形とを組み合わせた例を示す波形図である。

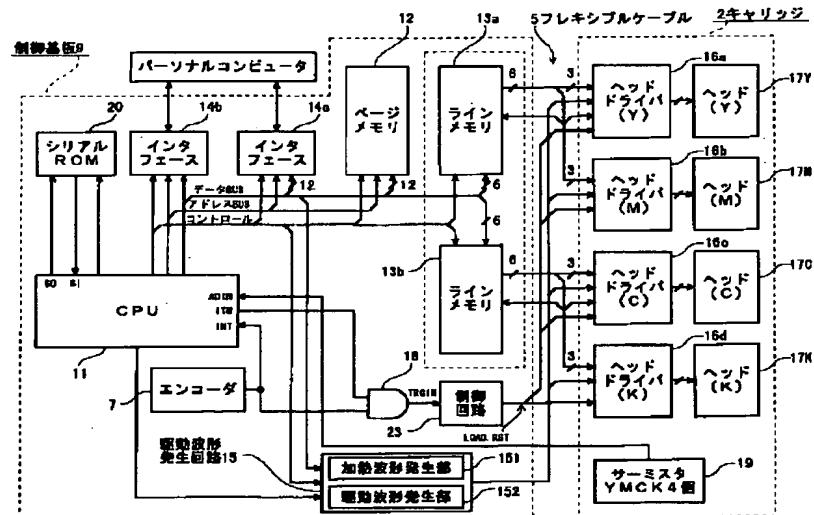
【図12】インクジェットプリンタの原理を示す説明図

である。

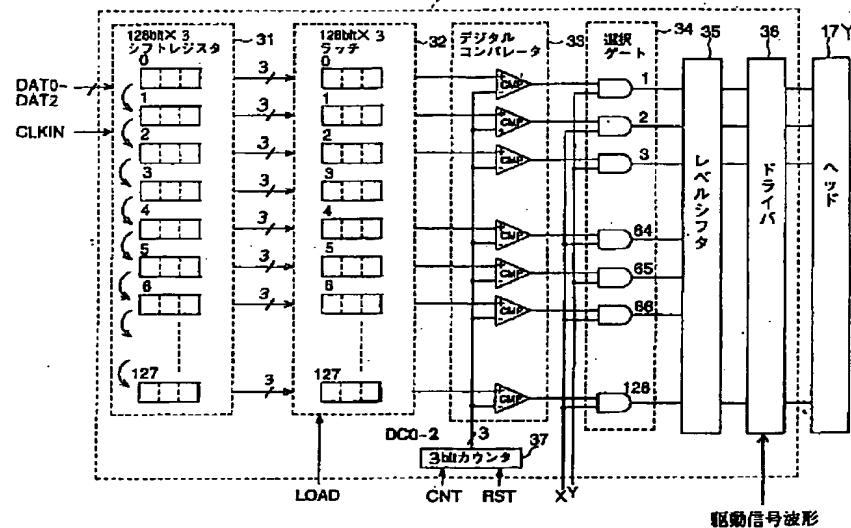
【符号の説明】

- 1 インクジェットプリンタ
- 2 キャリッジ
- 5 フレキシブルケーブル
- 7 エンコーダ
- 9 制御基板
- 11 CPU
- 12 ページメモリ
- 13 ラインメモリ
- 14 インタフェース
- 15 駆動波形発生回路
- 16 ヘッドドライバ
- 17 ヘッド
- 17p ピエゾ素子
- 19 サーミスター
- 151 加熱波形発生部
- 152 駆動波形発生部

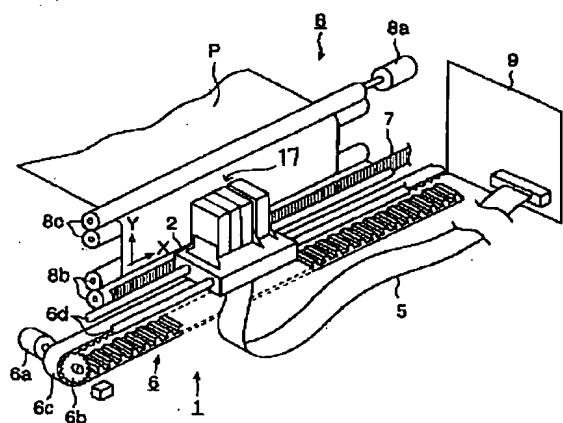
【図1】



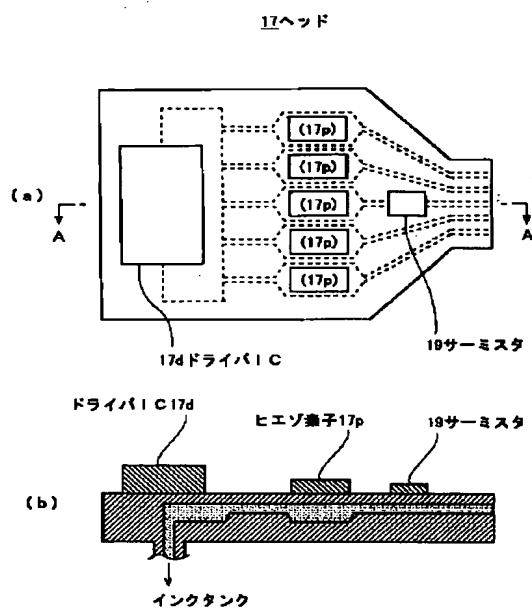
【図2】



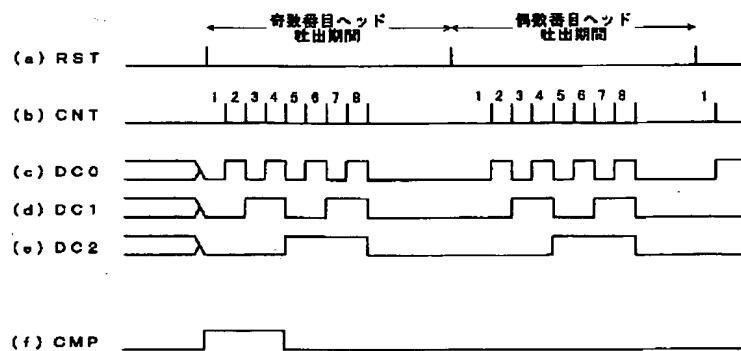
【図3】



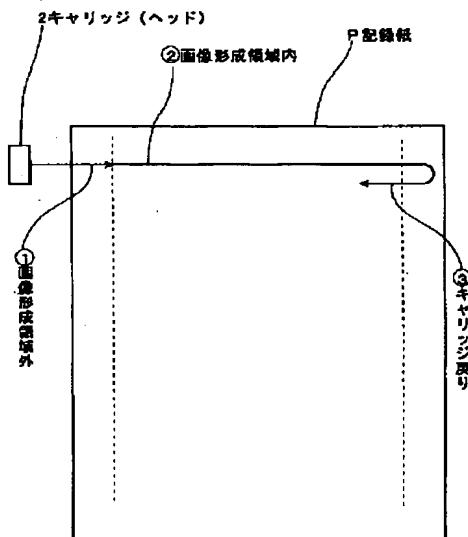
【図4】



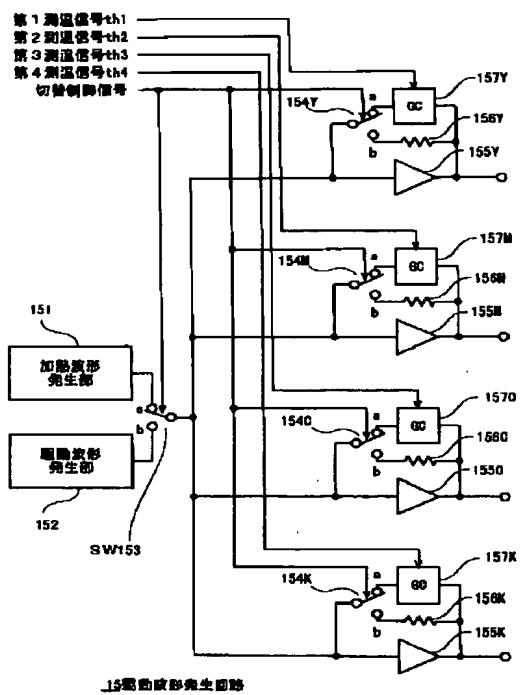
【図5】



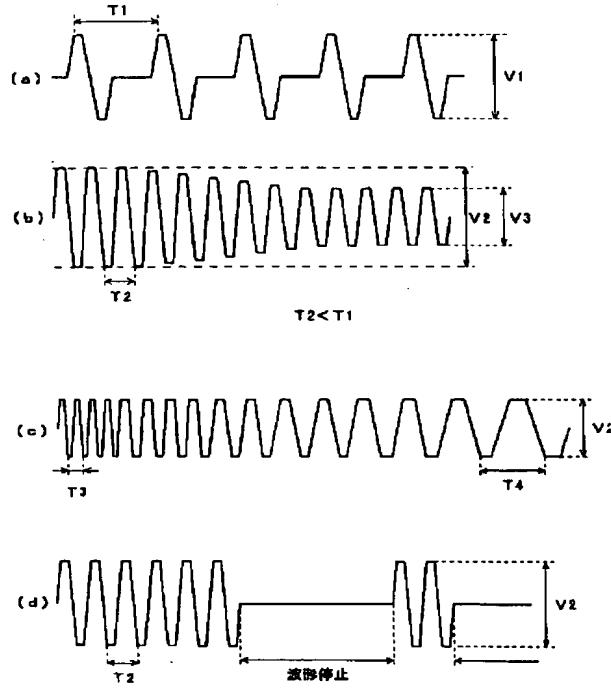
【図6】



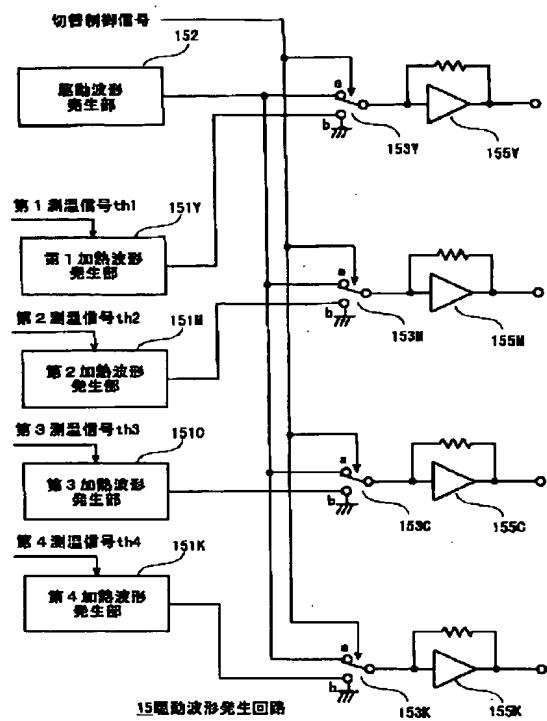
【図7】



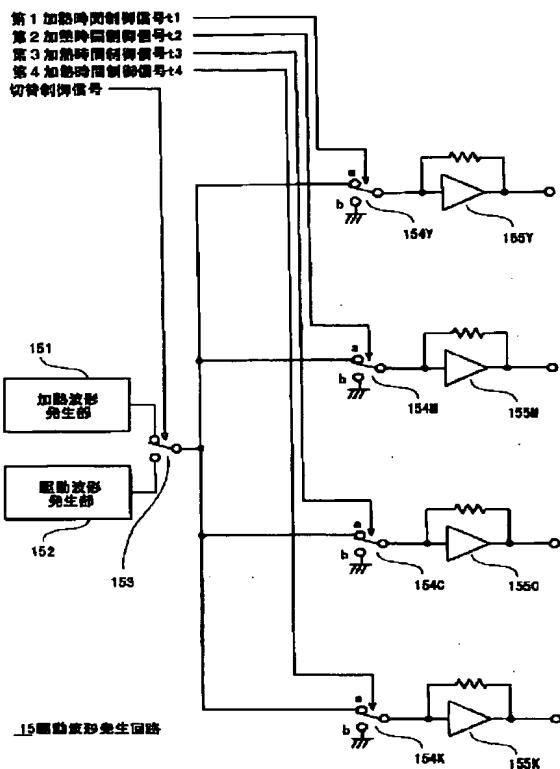
【図8】



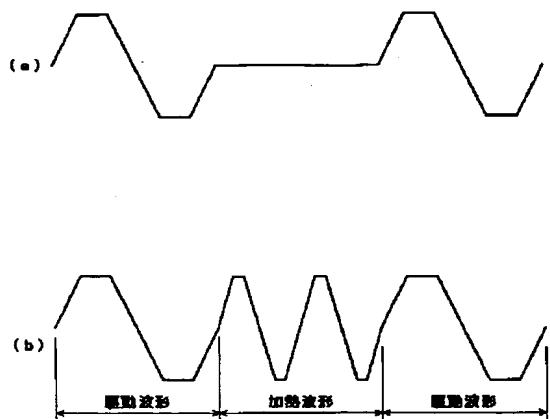
【図9】



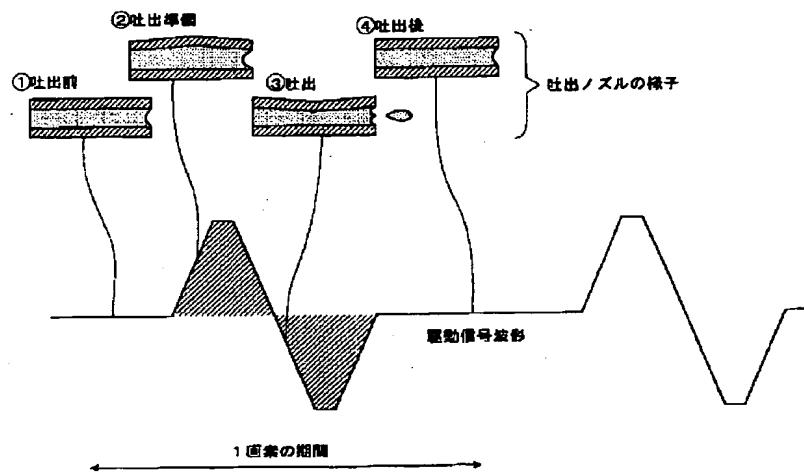
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 浅野 和夫
東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式
会社内

(72)発明者 阿久根 潤一郎
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内